©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Beiträge zur Sedimentpetrographie der Grazer Umgebung XXI

Erstmalige Funde von Amphiboliten im Pannonschotterbereich der Mittelsteiermark (Hönigthal)

Von JOSEF HANSELMAYER, Graz

Mit 4 Abbildungen auf 2 Tafeln

(Vorgelegt in der Sitzung am 27. Juni 1963)

Bei petrographischen Studien an Pannonschottern der Steiermark war — z. B. auch gegenüber den steirischen Würmschottern — das Fehlen von Amphiboliten auffallend: Platte-Graz (HANSELMAYER 1959b), Laßnitzhöhe-Griessl (1958, 1959a, 1960b), Dornegg-Nestelbach (1960a), St. Marein a. P. usf.

Interessant ist es nun, daß Amphibolite sowohl durch ihre Zahl als auch durch ihre Größe (Geröll-Ø bis 10—20 cm) bemerkenswert, in den Pannonschottern von Hönigthal vom Verfasser gefunden werden konnten. Sie liegen allerdings nicht im derzeit Anstehenden, sondern im Bereiche der Zufuhrstraße zur Schottergrube. Wie mir aber der Besitzer, Herr Architekt Ing. E. TAGGER, in liebenswürdiger Weise mitteilte, wurden diese Schotter nicht von anderen Orten zugeführt, sondern einer Sedimentlage entnommen, welche zwecks Ausbau des Zufahrtsweges durchbrochen und abgegraben wurde. Daher ist die Aussage berechtigt, daß diese Amphibolite-führenden Schotter zum Anstehenden von Hönigthal gehören.

Inzwischen hatte der Verfasser Gelegenheit, mit Professor F. ANGEL noch andere Fundorte von Amphiboliten in Pannonschottern kennenzulernen: Z. B. recht reichlich in Schotterlagen nahe dem Westportal des Bahntunnels von Laßnitzhöhe und im Bereich des Sportplatzes desselben Ortes.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Die Amphibolite von Hönigthal

1. Massiger Plagioklasamphibolit. T 4[1].
2. Ilmenit-führender Granat-Plagioklasamphibolit. T 8.
3. Biotit-führender Granat-Plagioklasamphibolit. T 9.
4. Biotit- und Epidot-führender Granat-Plagioklasamphibolit. T 12.
5. Klinozoisit-führender Plagioklasamphibolit. T 7.
6. Granat-Plagioklasamphibolit. T 13.
7. Granat- und Epidot-führender Plagioklasamphibolit. T 3.
8. Para-Epidot-Plagioklasamphibolit. T 6.
9. Para-Plagioklasamphibolit. T 10.

Je feinkörniger und je gleichmäßiger gemengt, desto dunkler grüngrau ist die Farbe dieser Gerölle. Bei gröberem Korn ist das Aussehen hell-dunkel-sprenkelig, bei lagenweiser Trennung der hellen und dunklen Gemengteile erscheinen die Geröllloberflächen streifig. Mit Ausnahme von T 6 und T 10 sind alle Muster Orthoamphibolite.

a) Einteilung nach der Textur

1. Massiger Typus mit großen Hornblendekörnern (Ø bis 2, vereinzelt bis 4 mm), welche vom Plagioklasgewebe umflochten sind, ohne Lagengliederung, ohne deutliche Schieferung: T 4.

2. Normale Plagioklasamphibolitformen, in denen Hornblende und Plagioklas feinkörnig ein gleichmäßig gemengtes Gewebe bilden. Streifige (T 8) oder schiefrige (T 9, T 12) Entwicklung nur angedeutet. Alle drei Muster mit Granat.

3. Flaserige Amphibolitformen, in welchen sich sowohl die Hornblenden als auch die Plagioklase zu kurzen Kornflasern anreichern: T 7, T 13 (letzterer mit Granat).

4. Deutlich lagig-flaserige und lagige Typen, welche sich in Details wieder unterscheiden, aber die Sonderung in helle und dunkle Lagen gemeinsam haben: T 3 (mit Granat), T 6, T 10. Vgl. Abb. 3 u. 4.

b) Mineralbestand

1. Hornblende: Alle beobachteten Hornblenden können als gemeine grüne Hornblende eingereiht werden. Es lassen sich in ihren optischen Eigenschaften kaum größere Unterschiede erkennen. Man kann aber doch zwei Untergruppen unterscheiden:

a) Hornblenden mit kräftigerem Pleochroismus: X = hellgraugelb, Y = grün mit etwas bräunlichem Stich, Z = blaugraugrün oder tiefgrün. Z : c = 19 bis 20°. Hieher gehören: T 3, T 6, T 8, T 9, T 10, T 12, T 13.

[1] Kennzeichnung für Dünnschliff und Handstück.

b) Hornblenden, zarter gefärbt: X = sehr hell graugelb, Y = hell graugrün, Z = blaugraugrün. Z:c etwas niedriger = 17 bis 18°. Hieher gehören T 4, T 7.

Kornformen:

a) Posttektonische Blastese: Die Hornblenden treten als verhältnismäßig selbständige Einkörner auf (T 6, T 8, T 9, T 12) oder sie treten zu Überkörnern (im Sinne SANDERS) zusammen, d. h., das Überkorn selbst besteht aus wenigen (höchstens bis zu einem Dutzend) kristalloblastischen, verschieden orientierten Hornblendekörnern. Einkörner sind in T 6 auch die Poikiloblasten.

b) Paratektonische Blastese, welche die Durchbewegung ausheilend überdauert (T 3, T 4, T 7, T 10). Die Reste der Klastesis sind verhältnismäßig grob, so daß sie am Handstück bemerkt werden können (z. B. T 3). In T 4 und T 10 zeigt sich die Klastese im Auftreten dunkler Hornblendeknoten (Ø bis 2—4 mm). Neben diesen Knoten sind noch eine Menge kleiner klastischer Körner vorhanden, welche in der Spaltform rekristallisiert sind. Nur in T 4 gibt es neben der Rekristallisation noch chloritische Ausheilung der groben Klasten.

Eine besonders regelmäßig schlanksäulige Gestalt der Hornblende fällt in T 6 und T 10 auf, daneben kommen noch in T 6 plumpsäulige Poikiloblasten vor. In allen Fällen gibt es einfache Verzwilligung nach (100). Nur in einem Muster (T 3) ist reliktische Pigmentierung zu beobachten.

2. Die Plagioklase gehören zum Oligoklas mit 20 bis 27% An. Nur in wenigen Fällen ist der Plagioklas saurer, z. B. in T 3 mit 10% An und in T 7, T 10 fast reiner Albit.

Der Form nach wurden folgende Unterschiede beobachtet: Die ausgesprochen pflastrige Ausbildung fand sich in T 13 (Korn-Ø bis 0,8—1,1 mm). Das ist eine Oligoklasausbildung ganz typisch wie in vielen Gleinalpen-Amphiboliten. In den Mustern T 7 und T 8 fiel die lappige Gestaltung der Plagioklase auf, welche außerdem keine Verzwilligung aufweisen und fleckig auslöschen. In T 10 ist die Plagioklaskörnung so fein (Ø um 0,02 mm), daß sich die Körnchen kaum von Quarz unterscheiden lassen, der auch in diesen Feinkornbezirken auftritt. Immerhin konnten doch einige Körnchen mit inverser Zonung als Albit erkannt werden.

In keinem dieser Fälle haben die Plagioklase Fülle. Aber kaolinische Trübung ist häufig. In T 7 enthalten sie relativ große Klinozoisiteinschlüsse (Ø bis 0,13 mm). Deutlich inverse Zonarität gab es in T 3, so daß daher das Bild der Plagioklase uneinheitlich ist. Einzelne größere Plagioklase enthalten Quarzeinschlüsse in Tropfenform, besonders in T 6.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

3. Quarz: Die Quarzbeteiligung ist nur in den Paraamphiboliten etwas stärker (bis 11%), ansonsten ist sie schwach oder fehlt (z. B.: T 7). Unter den Kornformen ist einige Differenzierung zu konstatieren. Das Einzelkorn ist entweder pflasterkornähnlich oder am Rande etwas weitbuchtig. Meist handelt es sich aber um mylonitische Zerkörnung, wobei immer größere Teilkörner neben kleineren liegen (z. B. T 9). Starke optische Spannungen und Böhmsche Streifung wurden nur in T 9 beobachtet. Tröpfchenförmige Quarzeinschlüsse in Hornblenden gibt es in T 3, T 6, T 12, in Granat in T 12. Hin und wieder wurden sandkornkleine einkörnige oder mehrkörnige Geröllquarze (Ø bis 1,6 mm) gefunden (T 6, T 10). Auffallend ist, daß der Quarz in mehreren Gesteinstypen nur mylonitisch zerdrückte Körner bildet, die wieder nur in einigen Mustern blastomylonitisch ausgeheilt sind. Idioblastische Körner und solche mit gewachsenem gezahnten Umriß wurden nicht gefunden.

4. Epidot (Ø = 0,03—0,2 mm) ist nur in vier Mustern vorhanden (T 3, T 6, T 8, T 12), davon in T 8 nur wenige kleine Körnchen, und diese nur an den Fugen zwischen Hornblende und Plagioklas. T 3 und T 6 haben gemeinsam, daß der Epidot sich in den Plagioklas-reichen Lagen und Plagioklasfeldern auffällig konzentriert hat. Morphologisch ist ein bestimmter Unterschied da, denn in T 3 bildet der Epidot (säulig, bis 0,2 mm) ein grobleistiges Gebälk, in dessen Maschen die kleinen Plagioklaskörner und etwas Quarz liegen. Granat und Hornblende haben keine Epidoteinschlüsse und in den Hornblende-reichen Gewebeteilen ist der Epidot auch nicht vertreten. In T 6 verzeichnet man zwar auch in den Plagioklasfeldern locker verteilten, aber körnigen Epidot, welcher nur örtlich stark konzentriert ist. Aber hier gehen Epidotkorneinwachsungen auch in die Hornblende-reichen Lagen hinein. Der einzelne Epidot ist nie Einschluß in Hornblende, sondern umsäumt sie nur in Gemeinschaft mit Plagioklas. In diesen Mustern fehlt Klinozoisit.

5. Klinozoisit: Farblose, anomal polarisierende Körner oder Stengel (Ø bis 0,14 mm) in den Plagioklasfeldern. Polarisationsfarbe entweder anomal blau oder zitronengelb, je nach Schnittlage. T 7, T 12. Im letzteren Muster kommen Klinozoisit und Epidot nebeneinander vor. Beide sind dicksäulig gewachsen und in den Polarisationsfarben unterscheidbar. In beiden Mustern findet man Klinozoisit nie als Einschluß in Granat.

6. Granat. Es handelt sich überall (T 3, T 8, T 9, T 12, T 13) um den gemeinen Almandin-reichen Granat mit schwacher Andradit- und Grossular-Beimengung. Die Farbe ist im Schliff

T 3 blaßziegelrot, in den anderen Mustern blaßrosa. Idioblastische Entwicklung ist meist nur angedeutet. Im wesentlichen ist die Begrenzung die von Rundlingen, in T 3 gibt es Rhombendodekaeder. Als Einschluß findet man immer Quarz, aber sehr häufig auch alle anderen Gesteinsgemengteile. Stark poikiloblastisch ist der Granat durch Quarz in T 8 und T 12. Eine Zonarstruktur in T 3 mit einschlußreichem Kern und einschlußarmer bis einschlußfreier Rinde ist durch Wachstumserscheinungen bedingt, nicht durch Änderung in der Zusammensetzung. Im Muster T 9 ist der Granat zerdrückt und auf den Rissen Chlorit eingesiedelt (Erscheinung, welche zur Diaphthorese gehört). Korn-Ø in T 12 bis 1,4 mm, in T 8 bis 1,8 mm, in den übrigen Amphiboliten unter 1 mm.

7. Biotit: X = hellgraugelb bis fast farblos, Y, Z = dunkelbraun. Farben in T 9 durch Baueritisierung etwas abgeschwächt. Dünne Schüppchen (L bis 0,32 mm) in T 12, kleine Schuppenhaufen in T 3, immer mit der Hornblende in enger Lagebeziehung oder sie vertretend. In T 9 (wo Diaphthorese zu beobachten ist) erscheint auch der Biotit mit Chlorit so verwachsen, daß man annehmen kann, der Biotit wäre hier von Chlorit verdrängt. Sehr wenig in T 6.

8. Chlorit: In T 9 ein Fe-armer Klinochlor in fächerförmigen Aggregaten oder auf Rissen in Hornblende und in Granat. Z = fast farblos, Y, X = schwach graugrünlich. In T 7 ist derselbe Fe-arme Chlorit (leuchtenbergitisch) wiederum auf Kosten der Hornblende gewachsen. In beiden Mustern Verzwilligung nach dem TSCHERMAKschen Gesetz. Selten in T 4.

9. Serizit(?), ev. Prehnit(?) in T 10 immer in Quarz-Plagioklas-Feldern: Farblose feinstschuppige (Einzelkorn-Ø = unter 0,05 mm) Aggregate. Doppelbrechung hoch (Polarisationsfarben bis Blau II. Ordnung, daneben liegende Quarzkörner polarisieren tiefgrau). Lichtbrechung höher wie Quarz. Wegen der Kornfeinheit und der Aggregation ist die Spaltung in den einzelnen Schuppen nicht mehr scharf erkennbar. In Frage kommen Serizit oder ein anderes glimmerähnliches Mineral, eventuell Prehnit; Chlorit ist ausgeschlossen.

In T 4 bilden die Schuppen einen noch feineren Filz. Die Doppelbrechung und Lichtbrechung (gegenüber Quarz und Plagioklas) würden nicht gegen Serizit sprechen.

10. Kalzit: In T 9 Körner (Ø bis 0,16 mm) vereinzelt oder in Gruppen in das Gewebe eingestreut.

11. Apatit: Ø bis 0,5 mm in T 4, kleinste Körnchen in T 3, T 8, T 10. Nur vereinzelt.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

12. Zirkon mit pleochroitischem Hof in Hornblende, z. B. in T 4. Ø um 0,07 mm.

13. Rutil ist in allen Mustern vorhanden mit Ausnahme von T 9. In T 3 und T 4 Ø bis 0,2 mm.

14. Titanit ist zum Teil als Varietät Leukoxen entwickelt, z. T. als grobkörniger Einkristall oder mehrkörniges Aggregat, jedenfalls immer als Umwandlungsprodukt entweder direkt von Rutil oder von Ilmenit. Letzterer meist Umwandlungsprodukt des Rutils.

15. Ilmenit in fast allen Mustern in Form plattiger Körner. Nur in T 13 hat er typische Skelettform.

16. Nur in einigen Mustern wenig Hämatit, Goethit und Limonit, Magnetit nur in T 3.

Modalbestände gemäß Auszählung

Vol.-% von	T 4	T 8	T 9	T 12	T 7	T 13	T 3	T 6	T 10
Hornblende	71	52	51	45	74	32	62	41	62
Plagioklas..	24	} 28	23	} 31	16	46	} 18	26	} 29
Quarz	5		7					11	
Epidot ..		+		7			11	21	
Klinozoisit				+	9				
Granat		16	12	12		22	9		
Biotit			3	5			+	+	
Chlorit	+		1		+				
Glimmer(?)-Mineral	+		.						8
Kalzit			2						
Ilmenit	+	4	+		+	+	+	+	+
Rest			1		1			1	1

c) Strukturelle und Körnungs-Gefügemerkmale.

Die meisten Orthoamphibolite zeigen, daß sie Deformation mitgemacht haben, welche im allgemeinen ziemlich feinkörnige Gewebe erzeugt hat, die dann rekristallisierten. Daß die Deformation auch parakristallin wirksam war, sieht man am „si“ der Granaten.

Speziell T 3 läßt sich am klarsten als Orthoamphibolit erkennen, weil die Hornblende noch die reliktische Bestäubung hat, welche entweder eine ältere Hornblende oder einen proterogenen Pyroxen andeutet. Weiters zeigen die Plagioklase in besonderer Form Saussuritisierung. Interessant sind in diesem Amphibolit Hornblenden mit Einschlüssen von Granat und Granat-Hornblende-Verwachsungen.

Deutliche Merkmale, die für Paraamphibolite sprechen, gibt es nur bei T 6 und T 10.

Einregelung: Die Schlifflage war bei allen Mustern die Richtung der Querfläche, bzw. senkrecht zur b-Achse des Gesteins. Es gibt kein Beispiel, in dem nicht eine sehr starke Einregelung der Hornblende zu sehen ist: [001] in der b-Achse des Gesteins. Dabei sind die Hornblendekörner immer um [001] rotiert. Andere Orientierungen ergreifen abermals Scharen von Hornblendekörnern, und zwar derart, daß nun deren [001] in der Ebene ac liegt und in ihr wieder um b rotiert. Wo Biotite selbständig auftreten, erscheinen sie mit [001] um die b-Achse rotiert, wo sie mit Hornblenden verwachsen sind, haben sie die Einregelung der Hornblendekörner. In T 12 gibt es ausnahmsweise einzelne in s gelängte Granatkörner. Die Quarz- und Plagioklaseinregelung müßte in einer besonderen Gefügeanalyse studiert werden.

d) Paraamphibolite. Ergänzende Bemerkungen.

Feinkörnig-streifiger Paraamphibolit, T 10: Hornblende-reiche Lagen wechseln mit Hornblende-armen bis Hornblende-freien. Die Hornblende ist ungleichkörnig entwickelt (mehrere Korngrößenklassen: Ø vereinzelt 0,6—0,9 mm, weiters 0,2—0,5 mm, meist 0,1 mm und kleiner) und rekristallisiert. Die Hornblende-freien Lagen enthalten ein überaus feinkörniges Gewebe von Albit und Quarz (Korn-Ø = 0,01—0,04 mm). Auch dieses Gewebe ist kristallin regeneriert. Albit und Quarz bilden ein Kleinkornmosaik mit starker Beteiligung (um 20 Vol.-%) von feinsten Schuppenfilzen (Serizit?, Prehnit?). In diesen Gewebeteilen wurden vereinzelt gröberkörnige Quarzkornhaufen (Einzelkorn bis 0,1 mm) gefunden, welche Geröllchenquerschnitte darstellen. Demnach liegen Merkmale eines Paraamphibolites vor.

Feinlagiger Epidot-Paraamphibolit, T 6: Für Paraamphibolit spricht die scharfe Materialdifferenzierung in der Form, daß sich z. B. Epidot in Lagen auffällig anhäuft, in anderen Lagen wieder kleinsplitterige Hornblende, wieder in anderen Plagioklas und Quarz. Und schließlich gibt es Lagen, in denen alle Hauptgemengteile dem Plagioklas-Quarz-Gewebe beigemengt sind.

e) Herkunftsfragen.

Der Aufbau der Amphibolite-führenden Serie in Hönigthal, speziell Schotter-Sandgrube Tagger, ist folgender: Basal liegen über 7 m mächtige Sandlagen mit Feingeröllhorizonten, darüber eine 10 m mächtige mittelgrobe Schotterfolge (Geröll-Ø bis 10—12 cm) mit Fein- und Kleingeröllagen, im Hangenden die

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

einzige Bank mit Amphiboliten (Geröll-Ø bis 10—20 cm). Über die Natur des Bettungsmittels ist eine Aussage nicht möglich, weil das Feinere ausgeschwemmt worden ist.

Für diese Sedimentserie konnte die Transportrichtung der Gerölle nicht verfolgt werden. Wir sind daher auch nicht in der Lage, darüber eine Aussage zu machen, ob die Transportrichtung, nach der die erkennbar schmal gestaltete Amphibolitbank abgelagert wurde, mit der Transportrichtung in ihrem Liegenden parallel war oder damit divergierte. Jedenfalls hat der Transport vor Aufschüttung der Amphibolitschotter ein Material gebracht, welches granitoide Gesteine, Kalke, Porphyroide, Quarzite, Sandsteine, Restquarze aus Schiefern u. a. enthält, aber keine Gabbros, auch keine Amphibolite.

Beziehen wir die Herkunft in erster Linie auf den Gleinalpenbereich bis Hochalpe-Rennfeld, so ergibt sich folgendes: Es mögen wohl granitoide und amphibolitische Gesteine zu gleicher Zeit angeschnitten gewesen sein, aber der Abtransport in dasselbe Sedimentationsgebiet brachte aus einer Richtung (z. B. Fensteralpe) zunächst granitoides Material und erst später aus einer anderen Richtung (z. B. Hochalpe oder Terenbachalpe) amphibolitisches. Das würde damit übereinstimmen, daß im Gleinalpenrücken, soweit er für das Hönigthaler Sedimentationsgebiet in Frage kommt, im Zentrum und in der heutigen Kulmination granitoide Gesteine herrschen, welche aber im SW und im NO von Amphibolit-reichen Gebirgsteilen flankiert werden.

Vergegenwärtigen wir uns, daß die Amphibolite ein höheres spezifisches Gewicht haben als die Migmatite und granitischen Gesteine, so wäre ferner noch in Erwägung zu ziehen, daß in einem gewissen Zeitabschnitt zwar Amphibolite und granitische Gesteine einschließlich Migmatiten gleichzeitig abgetragen wurden, daß aber die Amphibolite nur einen kürzeren Transport mitgemacht haben, während die leichteren granitoiden Gesteine viel weiter ausstrahlen konnten. Schreitet man vom Gebirgsrand in das Becken hinein, so ergibt sich bis Hönigthal schon ein längerer Weg. Wenn nun an diesem Ort eine Amphibolit-reiche Bank in Erscheinung tritt, so könnte die Ablagerung in einer Phase besonders stürmischer Hebung erfolgt sein, mit Denudation und Transport gemäß steilerem Gefälle als vorher und nachher, d. h. daß zeitweilige Wechsel im Gefälle des Abtragungsbereiches örtlich verschiedenes Gesteinsmaterial in den Ablagerungsraum von Hönigthal bringen konnte.

Die Gleinalpe muß auch einmal eine Denudationsoberfläche gezeigt haben, in der eine einstmals über die granitoide Kuppel hinwegreichende amphibolitische Hülle, wie sie heute nur in den

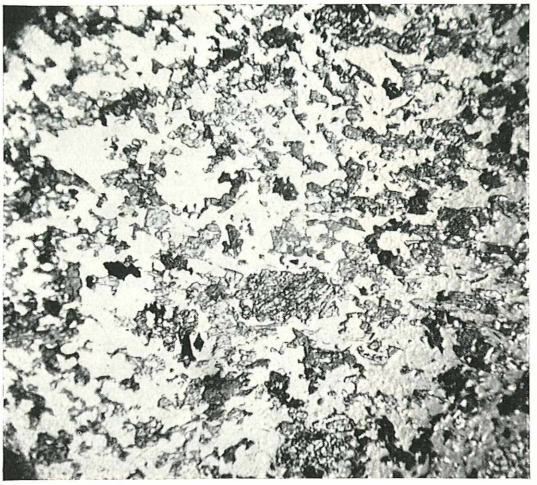

Abb. 1. Biotit- und Epidot-führender Granat-Plagioklasamphibolit (T 12): Orthoamphibolit. — Gleichmäßige Mengung von kleinen Kristalloblasten von Hornblende und kleinkörnigen, pflastersteinförmigen Plagioklasen, mit etwas Quarz. Im Bild heben sich die Granatporphyroblasten durch ihr starkes Relief auch noch von der Hornblende ab. — Pol. allein. Vergr. = 18 ×.

Abb. 2. Granat-und Epidot-führender Plagioklasamphibolit (T 3): Orthoamphibolit. — Das Bild zeigt die relativ großen deformierten Hornblendekörner, eines noch in günstiger Stellung, so daß die Reliktbestäubung erkennbar ist (Bild Mitte unten). Ferner sieht man die farblosen, einer (110)-Begrenzung angenäherten Granaten, z. T. von Hornblende umschlossen, z. T. neben Hornblendekörnern liegend. In den Feldern zwischen den Hornblendekörnern befindet sich das zarte Gerüstwerk der Epidotsäulchen, in dessen Maschenwerk die kleinen Plagioklaskörnchen in verschiedener Orientierung liegen. Bildausschnitt aus einer gleichmäßigen gemengten Lage. — Polarisator allein. Vergr. = 14 ×.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Abb. 3. Paraamphibolit (T 10). — Man sieht das flaserig-lagige Gefüge mit Parallelschlichtung der Hornblenden nach „s". Dazwischen befinden sich die sehr feinkörnigen Plagioklas-Quarz-Prehnit(?)-Lagen. — Pol. allein. Vergr. = 14 ×

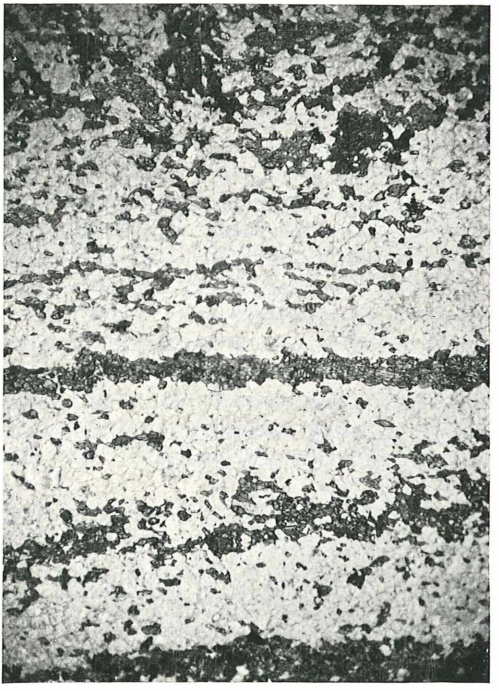

Abb. 4. Para-Epidot-Plagioklasamphibolit (T6).— Bildmitte: Horizontale Lage von überwiegend Epidot mit wenig eingemengter Hornblende. Nach oben und unten anschließend Plagioklas-Quarzreiche Lagen mit vereinzelten Hornblendekörnern bzw. Hornblendekornzeilen. Weiter nach unten eine Epidot-Hornblende-Lage mit Plagioklaseinmengung, am unteren Bildrand Hornblendekörner massiert. Am oberen Rand ein ziemlich gleichmäßig gemengtes Plagioklas-Hornblende-Gewebe mit einer spärlichen Beteiligung von Epidot. — Pol. allein. Vergr. = 14 ×.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

S- und N-hängen korrespondierend bekannt ist, der Abtragung und weitreichendem Abtransport zugänglich war. Aber aus dieser Phase können die Amphibolite nicht stammen, weil unter der Amphibolite-führenden Hönigthaler Schotterbank bereits granitoides Material ohne Amphibolite sedimentiert worden ist. Somit scheidet diese Möglichkeit für die Erklärung der Herkunft dieser Amphibolitbank aus. Es wäre zudem für diesen Fall eine sehr breite Streuung des Amphibolitmaterials in weitreichende Horizonte zu erwarten. Demgegenüber hat aber die Hönigthaler Amphibolitbank eine auffallend lokale Enge.

Diese lokale Enge könnte auch mit einer tieferen Rinne bzw. mit einem Wildbachbett in Zusammenhang gebracht werden, d. h. Wetterkatastrophen könnten zu einem so weitem Transport der schweren und verhältnismäßig großen Amphibolitgerölle mit beigetragen haben.

Wie es mit den tiefergelegenen Amphiboliten in der Nähe des Laßnitzhöher Bahntunnels (W-Portal) steht, kann derzeit noch nicht entschieden werden, weil dort die horizontmäßige Verbreitung noch nicht studiert wurde. Es könnte sich um eine ältere Amphibolitanlieferung handeln, welche dem alten Gleinalpendachabtrag entspräche.

Es muß natürlich auch die Herkunft aus der nördlichen Oststeiermark erwogen werden. Zwar haben SCHWINNER (1935, Birkfeld, St. Johann bei Herberstein) und PURKERT (1927, Kulm) Gabbros beschrieben, weiters ANGEL (1924, Pöllau, Kulm) Amphibolite, welche den Hönigthaler Amphiboliten petrographisch ähnlich sind; aber man könnte nur dann das Herkunftsgebiet in diesen Ursprungsbereich verlegen, wenn charakteristische Begleitgesteine (z.B. Mürztaler Grobgranit bis Grobgneis) mit ihnen oder unmittelbar unter ihnen aufzufinden gewesen wären, was aber nicht der Fall war. Gegen eine Herkunft aus diesen Gebieten spricht auch die morphologische Entwicklung der nördlichen Oststeiermark im Pannon.

In diesem Zusammenhang sei darauf verwiesen, daß Mürztaler Grobgneise bzw. Grobgranite in den Würmschottern des Grazer Beckens und in diesen Akkumulationen auch muraufwärts bis Bruck im reichlichen Ausmaß als Komponenten gefunden wurden, welche Feststellung bezeichnend für die Einschätzung der Transportrichtung erscheint.

Auch die Koralpe enthält Amphibolite. Ihr charakteristisches Begleitmaterial wären Eklogite und Eklogitamphibolite. Das Fehlen dieser Gesteine sowie das Fehlen typischer Koralpengneistypen (Hirschegger Gneis und Stainzer Plattengneis) in der Hönigthaler Amphibolitbank schließt auch die Koralpe als Herkunftsgebiet aus.

Literatur

ANGEL, F., 1923: Petrographisch-geologische Studien im Gebiete der Gleinalpe. Verh. Geol. B. A. Wien. 73: 63—98.
— 1923: Das Gleinalpengebiet als metamorphe Einheit. N. Jb. Min. etc. 51. Beil. 213—239.
— 1924: Gesteine der Steiermark. Mitt. Naturw. Verein Steiermark, 60: 1—302.
— 1928: Die Magmenentfaltung im Gleinalmgebiet. N. Jb. Min. etc. 56. Beil. 423—467.
ANGEL, F. & SCHNEIDER, E., 1925: Die Amphibolite des Gleinalmgebietes. TMPM, 36: 1—24.
HANSELMAYER, J., 1958: Beiträge zur Sedimentpetrographie der Grazer Umgebung X: Quarzporphyre aus den pannonischen Schottern von der Platte und von Laßnitzhöhe-Schemmerl. S. B. Akad. Wiss. Wien, Math. naturw. Kl. I, 167: 461—482.
— 1959a: Beiträge XI: Petrographie der Gerölle aus den pannonischen Schottern von Laßnitzhöhe. S. B. Akad. Wiss. 168: 789—838.
— 1959b: Beiträge XII: Zur Petrographie pannonischer Schotter von der Platte-Graz. Mitt. Naturw. Verein Steiermark, 89: 35—56.
— 1960a: Beiträge XIII: Ein „Andesit-Gerölle" aus der Sandgrube Saringer in Dornegg. S. B. Akad. Wiss. 169: 1—9.
— 1960b: Beiträge XIV: Petrographie der Gerölle aus den pannonischen Schottern von Laßnitzhöhe, spez. Grube Griessl. S. B. Akad. Wiss. 169: 319—340.
— 1961: Beiträge XV: Petrographie der pannonischen Schotter von Hönigthal. S. B. Akad. Wiss. 170: 179—202.
— 1962: Beiträge XVIII: Erster Einblick in die petrographische Zusammensetzung steirischer Würmglazialschotter. S. B. Akad. Wiss. 171: 41—78.
PURKERT, R., 1927: Geologie des Kulm bei Weiz. Mitt. Naturw. Verein Steiermark, 45—71.
SCHWINNER, R., 1932: Zur Geologie der Oststeiermark, die Gesteine und ihre Vergesellschaftung. S. B. Akad. Wiss. Math.-naturw. Kl. I. 141: 319—358.
— 1935: Zur Geologie von Birkfeld. Mitt. Naturw. Verein Steiermark, 72: 67—100.

Herrn Ing. ERNST TAGGER, Architekt in Graz bzw. in Hönigthal, sei für die Förderung dieser Studien herzlichst gedankt.

Anschrift des Verfassers: Dr. Josef Hanselmayer, Graz, Rechbauerstraße 54